

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001194

International filing date: 28 January 2005 (28.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-350754
Filing date: 03 December 2004 (03.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 2 月 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 5 0 7 5 4

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

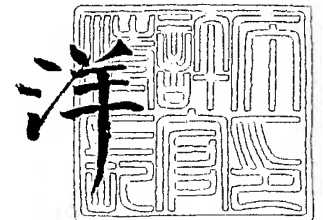
J P 2 0 0 4 - 3 5 0 7 5 4

出 願 人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2 0 0 5 年 4 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 H104005202
【提出日】 平成16年12月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01L 13/00
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 藤井 徳明
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 中村 勝則
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 米川 明之
【特許出願人】
 【識別番号】 000005326
 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100071870
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 落合 健
【選任した代理人】
 【識別番号】 100097618
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 仁木 一明
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004- 23951
 【出願日】 平成16年 1月30日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003001
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9713028

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

エンジン本体（11）の一部を構成するシリンダヘッド（14）に、吸気側カムシャフト（30）を備える吸気側動弁装置（28）で開閉駆動される吸気弁（20）と、排気側カムシャフト（35）を備える排気側動弁装置（33）で開閉駆動される排気弁（21）とが配設されるエンジンにおいて、吸気側カムシャフト（30）が、排気側カムシャフト（35）よりも高位置となるべく、エンジン本体（11）のシリンダ軸線（C）に沿って燃焼室（17）からの距離を排気側カムシャフト（35）よりも大とした位置に配置されることを特徴とするエンジン。

【請求項 2】

吸気側動弁装置（28）は、吸気弁（20）の開弁リフト量を変化させ得るリフト可変機構（32）を備え、排気側動弁装置（33）は、前記排気側カムシャフト（35）と、該排気側カムシャフト（35）に従動して揺動するようにして排気弁（21）に連動、連結される排気側ロッカアーム（36）とを備えることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。

【請求項 3】

前記エンジン本体（11）が、そのシリンダ軸線（C）を前記排気側動弁装置（33）側に傾斜させる姿勢で配設されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエンジン。

【請求項 4】

前記吸気側カムシャフト（30）の回転方向が、前記排気側動弁装置（33）に対向する側では上向きに回転するように設定されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のエンジン。

【請求項 5】

前記吸気側動弁装置（28）は、吸気側動弁カム（29）を備える吸気側カムシャフト（30）と、前記吸気側動弁カム（29）に当接するカム当接部（50）を有するとともに吸気弁（20）に開弁方向の力を付与するようにして連動、連結される吸気側ロッカアーム（31）と、前記リフト可変機構（32）とで構成され、該リフト可変機構（32）は、前記吸気側ロッカアーム（31）に一端部が回動可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体（11）の固定位置に固定支軸（57）を介して回動可能に支承される第 1 リンクアーム（58）と、吸気側ロッカアーム（31）に一端部が回動可能に連結されるとともに他端部が変位可能な可動支軸（60）で回動可能に支承される第 2 リンクアーム（59）とを備えることを特徴とする請求項 2～4 のいずれかに記載のエンジン。

【請求項 6】

前記固定支軸（57）および可動支軸（60）が、前記吸気側ロッカアーム（31）の吸気弁（20）への連動、連結部よりも内側に配置され、前記排気側動弁装置（33）が備える排気側ロッカアーム（36）の揺動支持部が、排気側ロッカアーム（36）および排気弁（21）の連動、連結部よりも外側に配置されることを特徴とする請求項 5 記載のエンジン。

【請求項 7】

上方に向かうにつれて排気側動弁装置（33）に近接するように傾斜したプラグ筒（87）が、前記吸気側動弁装置（28）および前記排気側動弁装置（33）間に配置されてシリンダヘッド（14）に取付けられることを特徴とする請求項 6 記載のエンジン。

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジン

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン本体の一部を構成するシリンダヘッドに、吸気側カムシャフトを備える吸気側動弁装置で開閉駆動される吸気弁と、排気側カムシャフトを備える排気側動弁装置で開閉駆動される排気弁とが配設されるエンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

このようなエンジンは、たとえば特許文献1で既に知られている。

【特許文献1】特開2004-52708号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、排気側動弁装置の潤滑、冷却は吸気側動弁装置に比べて熱的に厳しい雰囲気で行わねばならないものであり、比較的低温である吸気側動弁装置の潤滑、冷却を行った後の潤滑油を吸気側動弁装置にも利用できれば、排気側動弁装置での潤滑、冷却を効率よく行うことが可能となるのであるが、上記特許文献1で開示されたものでは、吸気側動弁装置の吸気側カムシャフトおよび排気側動弁装置の排気側カムシャフトが、エンジン本体のシリンダ軸線に沿う方向で同一位置に配置されており、吸気側カムシャフトの潤滑に用いられた潤滑油を排気側動弁装置の潤滑、冷却に用いることは難しい。

【0004】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、吸気側動弁装置の潤滑、冷却に用いられた後の潤滑油を排気側動弁装置に容易に用いることができるようにして、排気側動弁装置の潤滑、冷却を効率良く行うことができるようにしたエンジンを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、エンジン本体の一部を構成するシリンダヘッドに、吸気側カムシャフトを備える吸気側動弁装置で開閉駆動される吸気弁と、排気側カムシャフトを備える排気側動弁装置で開閉駆動される排気弁とが配設されるエンジンにおいて、吸気側カムシャフトが、排気側カムシャフトよりも高位置となるべく、エンジン本体のシリンダ軸線に沿って燃焼室からの距離を排気側カムシャフトよりも大とした位置に配置されることを特徴とする。

【0006】

また請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の構成に加えて、吸気側動弁装置は、吸気弁の開弁リフト量を変化させ得るリフト可変機構を備え、排気側動弁装置は、前記排気側カムシャフトと、該排気側カムシャフトに従動して揺動するようにして排気弁に連動、連結される排気側ロッカームとを備えることを特徴とする。

【0007】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明の構成に加えて、前記エンジン本体の姿勢が、そのシリンダ軸線を前記排気側動弁装置側に傾斜させるように設定されることを特徴とする。

【0008】

請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれかに記載の発明の構成に加えて、前記吸気側カムシャフトの回転方向が、前記排気側動弁装置に対向する側では上向きに回転するように設定されることを特徴とする。

【0009】

請求項5記載の発明は、請求項2～4のいずれかに記載の発明の構成に加えて、前記吸気側動弁装置は、吸気側動弁カムを備える吸気側カムシャフトと、前記吸気側動弁カムに

当接するカム当接部を有するとともに吸気弁に開弁方向の力を付与するようにして連動、連結される吸気側ロッカアームと、前記リフト可変機構とで構成され、該リフト可変機構は、前記吸気側ロッカアームに一端部が回動可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体の固定位置に固定支軸を介して回動可能に支承される第1リンクアームと、吸気側ロッカアームに一端部が回動可能に連結されるとともに他端部が変位可能な可動支軸で回動可能に支承される第2リンクアームとを備えることを特徴とする。

【0010】

請求項6記載の発明は、請求項5記載の発明の構成に加えて、前記固定支軸および可動支軸が、前記吸気側ロッカアームの吸気弁への連動、連結部よりも内側に配置され、前記排気側動弁装置が備える排気側ロッカアームの揺動支持部が、排気側ロッカアームおよび排気弁の連動、連結部よりも外側に配置されることを特徴とする。

【0011】

さらに請求項7記載の発明は、請求項6記載の発明の構成に加えて、上方に向かうにつれて排気側動弁装置に近接するように傾斜したプラグ筒が、前記吸気側動弁装置および前記排気側動弁装置間に配置されてシリンダヘッドに取付けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1記載の発明によれば、吸気側カムシャフトが排気側カムシャフトよりも高位置にあるので、比較的低温である吸気側動弁装置の潤滑、冷却を行った後の潤滑油を排気側動弁装置側に流すことを容易とし、熱的に厳しい排気側動弁装置での潤滑、冷却を効率よく行うことが可能となる。

【0013】

また請求項2記載の発明によれば、吸気弁のリフト量をリフト可変機構で変化させることにより、スロットル弁を不要として吸気量を制御することが可能となり、しかも排気側動弁装置側に比べて余裕のある吸気側動弁装置側のスペースに、リフト可変機構を有効に配設することができる。

【0014】

請求項3記載の発明によれば、エンジン本体のシリンダ軸線が排気側動弁装置側に傾斜していることにより、吸気側動弁装置の潤滑、冷却を行った後の潤滑油を排気側動弁装置側により効率よく流れることになり、排気側動弁装置での潤滑、冷却をより一層効率よく行うことが可能となる。

【0015】

請求項4記載の発明によれば、吸気側カムシャフトの回転によって潤滑油を排気側動弁装置側にはね上げるようにし、はね上げられた潤滑油の飛沫で排気側動弁装置の潤滑、冷却がより一層効率的行われることになる。

【0016】

請求項5記載の発明によれば、リンク可変機構を構成する第1および第2リンクアームの一端部がロッカアームに回動可能として直接連結されており、両リンクアームを配置するスペースを少なくして吸気側動弁装置のコンパクト化を図ることができ、吸気側動弁カムからの動力が吸気側ロッカアームのカム当接部に直接伝達されるので動弁カムに対する優れた追従性を確保することができる。

【0017】

請求項6記載の発明によれば、第1および第2リンクアームの固定支軸および可動支軸が、吸気側ロッカアームおよび吸気弁の連動、連結部よりも内側に配置されており、排気側動弁装置が備える排気側ロッカアームの揺動支持部が排気側ロッカアームおよび排気弁の連動、連結部よりも外側に配置されるので、燃焼室をコンパクト化して良好な燃焼を得るべく吸気弁および排気弁の挟み角を小さく設定しても、シリンダヘッドの大型化を回避しつつ吸気側および排気側動弁装置の相互干渉を回避することができる。

【0018】

さらに請求項7記載の発明によれば、吸気側および排気側動弁装置との干渉を回避する

ようにプラグ筒を配置して、シリンダヘッド全体のより一層のコンパクト化に寄与することができ。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

【0020】

図1～図10は本発明の一実施例を示すものであり、図1はエンジンの部分縦断面図であって図2の1-1線断面図、図2は図1の2-2線断面図、図3は図2の3-3線断面図、図4は図1の要部拡大図、図5は吸気側ロッカアームを図4の5矢視方向からみた底面図、図6は図4の6-6線断面図、図7はリフト可変機構の斜視図、図8は図4の8-8線断面図、図9は図2の9-9線矢視図、図10は図9の10矢視方向から見た斜視図である。

【0021】

先ず図1において、直列多気筒であるエンジンEのエンジン本体11は、内部にシリンダボア12…が設けられたシリンダブロック13と、シリンダブロック13の頂面に結合されたシリンダヘッド14と、シリンダヘッド14の頂面に結合されるヘッドカバー15とを備え、各シリンダボア12…にはピストン16…が摺動自在に嵌合され、各ピストン16…の頂部を臨ませる燃焼室17…がシリンダブロック13およびシリンダヘッド14間に形成される。

【0022】

シリンダヘッド14には、各燃焼室17…に通じ得る吸気ポート18…および排気ポート19…が設けられており、各吸気ポート18…が一对の吸気弁20…でそれぞれ開閉され、各排気ポート19…が一对の排気弁21…でそれぞれ開閉される。吸気弁20が備えるステム20aの上端部に設けられるばねシート22およびシリンダヘッド14間には、各吸気弁20…を閉弁方向に付勢する弁ばね23が設けられる。また排気弁21が備えるステム21aの上端部に設けられるばねシート24およびシリンダヘッド14間には、各排気弁21…を閉弁方向に付勢する弁ばね25が設けられる。

【0023】

各吸気弁20…を開閉駆動する吸気側動弁装置28は、吸気側動弁カム29を各気筒毎に有する吸気側カムシャフト30と、吸気側動弁カム29に従動して揺動するとともに各気筒毎に一对の吸気弁20…に共通に連動、連結される吸気側ロッカアーム31と、リフト可変機構32とを各気筒毎に備え、排気弁21…を開閉駆動する排気側動弁装置33は、排気側動弁カム34を各気筒毎に有する排気側カムシャフト35と、排気側動弁カム34に従動して揺動するとともに各気筒毎に一对の排気弁21…に共通に連動、連結される排気側ロッカアーム36とを各気筒毎に備える。

【0024】

しかもエンジン本体11の姿勢は、そのシリンダ軸線Cを鉛直線VLとなす角度 θ をたとえば20度として、排気側動弁装置33側に傾斜するように設定される。

【0025】

図2および図3を併せて参照して、シリンダヘッド14には、各気筒の両側に配置されるようにして上部ホルダ38…が締結されており、各上部ホルダ38…には、吸気側カムホルダ41…および排気側カムホルダ42…を協働して構成するキャップ39…、40…が上方から締結される。而して吸気側カムホルダ39…を構成する上部ホルダ38…およびキャップ39間には吸気側カムシャフト30が回転自在に支承され、排気側カムホルダ42…を協働して構成する上部ホルダ38…およびキャップ40…間には排気側カムシャフト35が回転自在に支承される。

【0026】

しかも上部ホルダ38…の上面は、吸気側カムシャフト30を支持する部分の燃焼室17からの距離を排気側カムシャフト35を支持する部分の燃焼室17からの距離よりも大

として段付きに形成される。これにより、吸気側カムシャフト 30 は、排気側カムシャフト 35 よりも高位置となるべく、エンジン本体 11 のシリンダ軸線 C に沿って燃焼室 17 からの距離を排気側カムシャフト 35 よりも大とした位置に配置されることになる。

【0027】

また吸気側カムシャフト 30 および排気側カムシャフト 35 は、図示しないクランクシャフトから 1/2 の減速比で伝達される動力によって回転駆動されるのであるが、吸気側カムシャフト 30 の回転方向 37 は、排気側動弁装置 33 に対向する側では上向きに回転するように設定されており、図 1 の状態では吸気側カムシャフト 30 は時計方向に回転する。

【0028】

排気側ロッカアーム 36 の一端部は、排気側カムシャフト 35 と平行な軸線を有して上部ホルダ 38 で支持された排気側ロッカシャフト 43 で揺動可能可能に支承されており、排気側ロッカアーム 36 の他端部には、一对の排気弁 21...におけるステム 21a...の上端に当接する一对のタペットねじ 44、44 が進退位置を調節可能として螺合される。また排気側ロッカアーム 36 の中間部には、排気側ロッカシャフト 36 と平行な軸 45 が設けられており、排気側動弁カム 34 に転がり接触するローラ 47 が前記軸 45 との間にローラベアリング 46 を介在させて排気側ロッカアーム 36 に軸支される。

【0029】

このような排気側動弁装置 33 は、前記排気側ロッカアーム 36 の揺動支持部すなわち排気側ロッカシャフト 43 を、排気側ロッカアーム 36 の排気弁 21...への連動、連結部すなわちタペットねじ 44...よりも外側に配置するようにしてシリンダヘッド 14 に配設される。

【0030】

図 4 および図 5 において、吸気側ロッカアーム 31 の一端部には、一对の吸気弁 20...におけるステム 20a...の上端に上方から当接するタペットねじ 49、49 が進退位置を調節可能として螺合される弁連結部 31a が設けられる。また吸気側ロッカアーム 31 の他端部には、第 1 支持部 31b と、第 1 支持部 31b の下方に配置される第 2 支持部 31c とが相互に連なって設けられ、第 1 および第 2 支持部 31b、31c は、吸気弁 20...とは反対側に開いた略 U 字状に形成される。

【0031】

吸気側ロッカアーム 31 の第 1 支持部 31b には、吸気側カムシャフト 30 の吸気側動弁カム 29 に転がり接触するカム当接部としてのローラ 50 が第 1 連結軸 51 およびローラベアリング 52 を介して軸支されるものであり、ローラ 50 は略 U 字状である第 1 支持部 31b に挟まれるように配置される。

【0032】

図 6 を併せて参照して、吸気側ロッカアーム 31 は、軽合金の鋳造等によって型成形されるものであり、その弁連結部 31a における上面の中央部にはたとえば略三角形の肉抜き部 53 が形成され、前記上面とは反対側の面である弁連結部 31a の下面両側には、前記肉抜き部 53 とは互い違いに配置されるようにして一对の肉抜き部 54、54 が形成される。

【0033】

ところで、前記肉抜き部 53、54、54 は吸気側ロッカアーム 31 の型成形時に同時に成形されるものであり、上方の肉抜き部 53 の抜き勾配が弁連結部 31a の上面に向かうにつれて肉抜き部 53 の開口面積を広げる方向となるのに対し、下方の肉抜き部 54、54 の抜き勾配は弁連結部 31a の下面に向かうにつれて肉抜き部 54、54 の開口面積を広げる方向となるので、肉抜き部 53 の内側面の傾斜方向と、肉抜き部 54、54 の内側面の傾斜方向とは同一であり、相互に隣接する肉抜き部 53、54；53、54 間で弁連結部 31a に形成される壁部 31d、31d の厚みは略均等になる。

【0034】

図 7 および図 8 を併せて参照して、リフト可変機構 32 は、前記吸気側ロッカアーム 3

1 の第 1 支持部 31b に一端部が回動可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体 11 の固定位置に固定支軸としての吸気側ロッカシャフト 57 を介して回動可能に支承される第 1 リンクアーム 58 と、前記吸気側ロッカアーム 31 の第 2 支持部 31c に一端部が回動可能に連結される第 2 リンクアーム 59 と、第 2 リンクアーム 59 の他端部を回動可能に支承する可動支軸 60 と、該可動支軸 60 をその軸線と平行な軸線まわりに角変位させることを可能として可動支軸 60 に連結されるコントロール軸 61 と、可動支軸 60 を角変位させるべくコントロール軸 61 に連結されるアクチュエータモータ 62 とを備える。

【0035】

第 1 リンクアーム 58 の一端部は、吸気側ロッカアーム 31 の第 1 支持部 31b を両側から挟むように略 U 字状に形成されており、ローラ 50 を吸気側ロッカアーム 31 に軸支する第 1 連結軸 51 を介して第 1 支持部 31b に回動可能に連結される。また第 1 リンクアーム 58 の他端部を回動可能に支承する吸気側ロッカシャフト 57 は、シリンダヘッド 14 に締結される上部ホルダ 38…で支持される。

【0036】

第 1 リンクアーム 58 の下方に配置される第 2 リンクアーム 59 の一端部は、吸気側ロッカアーム 31 の第 2 支持部 31c に挟まれるように配置され、第 2 連結軸 63 を介して第 2 支持部 31c に回動可能に連結される。

【0037】

第 1 リンクアーム 58 の他端部の両側で上部ホルダ 38、38 には、吸気側ロッカシャフト 57 を支持するようにして支持ボス 64、64 が一体に突設され、これらの支持ボス 64…で第 1 リンクアーム 58 の他端部の前記吸気側ロッカシャフト 57 の軸線に沿う方向での移動が規制される。

【0038】

ところで、両吸気弁 20…は弁ばね 23…で閉弁方向にばね付勢されるものであり、閉弁方向にばね付勢されている両吸気弁 20…を吸気側ロッカアーム 31 で開弁方向に駆動しているときに吸気側ロッカアーム 31 のローラ 50 は、弁ばね 23…の働きによって吸気側動弁カム 29 に接触しているのであるが、吸気弁 20…の閉弁状態では、弁ばね 23…のばね力は吸気側ロッカアーム 31 に作用することではなく、ローラ 50 が吸気側動弁カム 29 から離れてしまい、吸気弁 20…の微小開弁時における弁リフト量の制御精度が低下してしまう可能性がある。そこで、弁ばね 23…とは別のロッカアーム付勢ばね 65…により、前記ローラ 50 を吸気側動弁カム 29 に当接させる方向に吸気側ロッカアーム 31 が付勢される。

【0039】

前記ロッカアーム付勢ばね 65…は、前記支持ボス 64…を囲繞するコイル状のねじりばねであり、エンジン本体 11 および吸気側ロッカアーム 31 間に設けられる。すなわちロッカアーム付勢ばね 65…の一端は前記支持ボス 64…に係合され、ロッカアーム付勢ばね 65…の他端は、吸気側ロッカアーム 31 と一体に作動する中空の第 1 連結軸 51 内に挿入、係合される。

【0040】

第 1 リンクアーム 58 の他端部は、コイル状に巻かれている前記ロッカアーム付勢ばね 65…の外周よりも側面視では内方に外周が配置されるようにして円筒状に形成されるものであり、第 1 リンクアーム 58 の他端部における軸方向両端には、ロッカアーム付勢ばね 65…が第 1 リンクアーム 58 側に倒れるのを阻止する複数たとえば一対の突部 66、67 が、周方向に間隔をあけてそれぞれ突設される。したがって第 1 リンクアーム 58 の他端部が大型化することを回避しつつ、ロッカアーム付勢ばね 65…の前記倒れを防止し、第 1 リンクアーム 58 の他端部の支持剛性を高めることができる。

【0041】

しかも前記突部 66、67 は、第 2 リンクアーム 59 の作動範囲を避けて配置されるものであり、突部 66、67…が第 1 リンクアーム 58 の他端部に設けられるにもかかわらず

ず、第2リンクアーム59の作動範囲を十分に確保することができる。

【0042】

エンジン本体11に設けられた吸気カムホルダ41…におけるキャップ39…には、吸気側ロッカアーム31の他端側上部に向けてオイルを供給するオイルジェット68…が取付けられる。

【0043】

ところで、複数の上部ホルダ38…の1つには、図示しないオイルポンプからのオイルを導く通路69が設けられる。また吸気側カムシャフト30の下半部に対向して各上部ホルダ38…の上部には円弧状の凹部70…が設けられており、前記通路69は、各凹部70…の1つに連通する。一方、吸気側カムシャフト30には、オイル通路71が同軸に設けられており、各吸気側カムホルダ41…に対応する部分で吸気側カムシャフト30には、内端をオイル通路71に通じさせる連通孔72…がその外端を吸気側カムシャフト30の外面に開口させるようにして設けられており、各吸気側カムホルダ41…および吸気側カムシャフト30間には、前記連通孔72…を介して潤滑用のオイルが供給される。

【0044】

また上部ホルダ38…とともに吸気側カムホルダ41…を構成するキャップ39…の下面には、前記凹部70…に通じる通路を上部ホルダ38…の上面との間に形成する凹部73…が設けられ、凹部73…に通じてキャップ39…に設けられる通路74…に連なるようにしてオイルジェット68…がキャップ39…に取付けられる。

【0045】

このように吸気側カムシャフト30を回転自在に支承するようにしてエンジン本体11に設けられる吸気カムホルダ46…のキャップ39…にオイルジェット68…が取付けられるので、吸気側カムシャフト30および吸気側カムホルダ41…間を潤滑するための油路を利用して、十分に高圧かつ十分な量のオイルをオイルジェット68…から供給することができる。

【0046】

また第1および第2リンクアーム58、59の一端部を吸気側ロッカアーム31に連結する第1および第2連結軸51、63のうち上方の第1連結軸51側に向けてオイルジェット68からオイルが供給されるので、第1リンクアーム58および吸気側ロッカアーム31間を潤滑したオイルが下方の第2リンクアーム59側に流下することになる。

【0047】

しかも可動支軸60および第2連結軸63の一部を中間部に臨ませるオイル導入孔75、76が、可動支軸60および第2連結軸63の軸線を結ぶ直線と直交する方向で第2リンクアーム59に設けられており、各オイル導入孔75、76の一端は第1連結軸51側に向けて開口している。したがって第1リンクアーム58から下方に流下したオイルが、第2リンクアーム59と、可動支軸60および第2連結軸63との間に効果的に導かれることになり、簡単かつ部品点数を少なくした潤滑構造で、吸気側ロッカアーム31と、第1および第2リンクアーム58、59との連結部、ならびに第2リンクアーム59および可動支軸60間をともに潤滑して円滑な動弁作動を保証することができる。

【0048】

コントロール軸61は、一列に並ぶ複数気筒に共通にエンジン本体11に支承される単一のものであり、吸気側ロッカアーム31の両側に配置されるウエブ61a、61aと、両ウエブ61a、61aの基端部外面に直角に連なってエンジン本体11に回転可能に支承されるジャーナル部61b、61bと、両ウエブ61a、61a間を結ぶ連結部61cとを各気筒毎に有してクランク形状に構成され、可動支軸60は、両ウエブ61a、61a間を結ぶようにしてコントロール軸61に連結される。

【0049】

コントロール軸61の各ジャーナル部61b…は、エンジン本体11のシリンダヘッド14に結合される上部ホルダ38…と、上部ホルダ38に下方から結合される下部ホルダ77…との間で回転可能に支承される。下部ホルダ77…は、上部ホルダ38…に締結さ

れるようにしてシリンダヘッド14とは別体に形成されており、シリンダヘッド14の上
面には、下部ホルダ77…を配置するための凹部78…が設けられる。

【0050】

しかも上部および下部ホルダ38…、77…と、ジャーナル部61b…との間にはロー
ラベアリング79…が介装されるものであり、このローラベアリング79…は、複数のウ
ェブ61a、61a…および連結部61c…を有して複数気筒に共通なコントロール軸6
1のジャーナル部61b…と、上部および下部ホルダ38…、77…との間に介装するた
めに半割り可能とされる。

【0051】

ところで、上部および下部ホルダ38…、77…には、コントロール軸61のウェブ6
1a…側に突出するコントロール軸用支持ボス部80…が、前記ジャーナル部61aを貫
通せしめるべく形成される。一方、吸気側カムホルダ41…を協働して構成すべく相互に
結合された上部ホルダ38…およびキャップ39…には、吸気側カムシャフト30を貫通
せしめるカムシャフト用支持ボス部81…が吸気側ロッカアーム31…に向けて突出する
ようにして形成されており、上部ホルダ38…には、コントロール軸用支持ボス部80…
およびカムシャフト用支持ボス部81…間を結ぶリブ82…が一体に突設される。

【0052】

前記リブ82…内には、ローラベアリング79…側にオイルを導く通路83…が、上部
ホルダ38…の上面の凹部70…に通じるようにして設けられる。

【0053】

ところで、排気側動弁装置33が排気側ロッカアーム36の揺動支持部を、排気側ロッ
カアーム36の排気弁21…への連動、連結部よりも外側に配置するようにしてシリンダ
ヘッド14に配設されるのに対し、上記吸気側動弁装置28は、その吸気側ロッカシャフ
ト57および可動支軸60…を、吸気側ロッカアーム31…の吸気弁20…への連動、連
結部よりも内側に配置するようにしてシリンダヘッド14に配設される。

【0054】

しかも吸気側および排気側動弁装置28、33間でシリンダヘッド14には、燃焼室1
7に臨むようにしてシリンダヘッド14に取付けられる点火プラグ86を挿入せしめるプ
ラグ筒87が取付けられるのであるが、このプラグ筒87は、上方に向かうにつれて排気
側動弁装置33に近接するように傾斜して配置される。

【0055】

而して吸気側動弁装置28におけるコントロール軸61は、吸気弁20…と、前記プ
ラグ筒87…との間で、連結部61c…外面を前記プラグ筒87…に対向させるようにして
配置されることになるが、連結部61c…の外面には、プラグ筒87…との干渉を回避す
るための逃げ溝88…が形成される。

【0056】

ところで吸気弁20…が閉弁状態にあるときに第2リンクアーム59を吸気側ロッカア
ーム31に連結する第2連結軸63は、コントロール軸61のジャーナル部61b…と同
軸上にあり、コントロール軸61がジャーナル部61b…の軸線まわりに揺動すると、可
動支軸60はジャーナル部61b…の軸線を中心とする円弧上を移動することになる。

【0057】

図9および図10において、コントロール軸61が備えるジャーナル部61b…の1つ
は、ヘッドカバー15に設けられた支持孔89から突出するものであり、このジャーナル
部61bの先端にコントロールアーム91が固定され、該コントロールアーム91がシリ
ンダヘッド14の外壁に取付けられたアクチュエータモータ62によって駆動される。す
なわちアクチュエータモータ62により回転するねじ軸92にナット部材93が噛み合っ
ており、ナット部材93にピン94で一端を枢支された連結リンク95の他端が、ピン9
6、96を介してコントロールアーム91に連結される。したがってアクチュエータモ
ータ62を作動せしめると、回転するねじ軸92に沿ってナット部材93が移動し、ナット
部材93に連結リンク95を介して連結されたコントロールアーム91によってジャーナ

ル部 61b…まわりにコントロール軸 61 が揺動することで、可動支軸 60 が変位することになる。

【0058】

ヘッドカバー 15 の外壁面に、例えばロータリエンコーダのような回転角センサ 97 が設けられており、そのセンサ軸 97a の先端にセンサアーム 98 の一端が固定される。コントロールアーム 91 には、その長手方向に沿って直線状に延びるガイド溝 99 が形成されており、そのガイド溝 99 にセンサアーム 98 の他端に設けた連結軸 100 が摺動自在に嵌合する。

【0059】

ねじ軸 92、ナット部材 93、ピン 94、連結リンク 95、ピン 96、96、コントロールアーム 91、回転角センサ 97、センサアーム 98 および連結軸 100 は、シリンダヘッド 14 およびヘッドカバー 15 の側面にボルト 102…で取付けられるケース 101 内に収納され、ケース 101 の開放端面を覆うカバー 103 がねじ部材 104…でケース 101 に取付けられる。

【0060】

前記リフト可変機構 32 において、アクチュエータモータ 62 でコントロールアーム 91 が図 9 で示す位置から反時計方向に回転すると、コントロールアーム 91 に連結されたコントロール軸 61 も反時計方向に回転し、可動支軸 60 が下降する。この状態で吸気側カムシャフト 30 の吸気側動弁カム 29 でローラ 50 が押圧されると、吸気側ロッカシャフト 57、第 1 連結軸 51、第 2 連結軸 63 および可動支軸 60 を結ぶ四節リンクが変形して吸気側ロッカアーム 31 が下方に揺動し、タペットねじ 49、49 が吸気弁 20 のステム 20a…を押圧し、吸気弁 20…を低リフトで開弁する。

【0061】

アクチュエータモータ 62 でコントロールアーム 91 が図 9 の実線位置に回転すると、コントロールアーム 91 に連結されたコントロール軸 61 が時計方向に回転し、可動支軸 60 が上昇する。この状態では吸気カムシャフト 30 の吸気側動弁カム 29 でローラ 50 が押圧されると、前記四節リンクが変形して吸気側ロッカアーム 31 が下方に揺動し、タペットねじ 49、49 が吸気弁 20…のステム 20a を押圧し、吸気弁 20…が高リフトで開弁する。

【0062】

次にこの実施例の作用について説明すると、吸気側カムシャフト 30 が、排気側カムシャフト 35 よりも高位置となるべく、エンジン本体 11 のシリンダ軸線 C に沿って燃焼室 17 からの距離を排気側カムシャフト 35 よりも大とした位置に配置されるので、比較的低温である吸気側動弁装置 28 の潤滑、冷却を行った後の潤滑油を排気側動弁装置 33 側に流すことを容易とし、熱的に厳しい排気側動弁装置 33 での潤滑、冷却を効率よく行うことが可能となる。

【0063】

また吸気側動弁装置 28 は、吸気弁 20…の開弁リフト量を変化させ得るリフト可変機構 32 を備え、排気側動弁装置 33 は、排気側カムシャフト 35 と、該排気側カムシャフト 35 に従動して揺動するようにして排気弁 21…に連動、連結される排気側ロッカアーム 36 とを備えるものである。吸気弁 20…のリフト量をリフト可変機構 32 で変化させることにより、スロットル弁を不要として吸気量を制御することが可能となり、しかも排気側動弁装置 33 側に比べて余裕のある吸気側動弁装置 28 側のスペースに、リフト可変機構 32 を有効に配設することができる。

【0064】

しかもエンジン本体 11 の姿勢が、そのシリンダ軸線 C を排気側動弁装置 33 側に傾斜させるように設定されるので、吸気側動弁装置 28 の潤滑、冷却を行った後の潤滑油を排気側動弁装置 33 側により効率よく流れることになり、排気側動弁装置 33 での潤滑、冷却をより一層効率よく行うことが可能となる。

【0065】

さらに吸気側カムシャフト 30 の回転方向 37 が、排気側動弁装置 33 に対向する側では上向きに回転するように設定されることにより、吸気側カムシャフト 30 の回転によって潤滑油を排気側動弁装置 33 側にはね上げるようにし、はね上げられた潤滑油の飛沫で排気側動弁装置 33 の潤滑、冷却がより一層効率的に行われることになる。

【0066】

また吸気弁 20…の開弁リフト量を連続的に変化させるためのリフト可変機構 32 において、第 1 および第 2 リンクアーム 58, 59 の一端部は、一对の吸気弁 20…に連動、連結される弁連結部 31a を有する吸気側ロッカアーム 31 に並列して相対回動可能に連結され、第 1 リンクアーム 58 の他端部がエンジン本体 11 に支持される吸気側ロッカシャフト 57 で回動可能に支承され、第 2 リンクアーム 59 の他端部は変位可能な可動支軸 60 で回動可能に支承されている。

【0067】

したがって可動支軸 60 を無段階に変位させることで吸気弁 20…のリフト量を無段階に変化させることが可能となる。しかも第 1 および第 2 リンクアーム 58, 59 の一端部が吸気側ロッカアーム 31 に回動可能として直接連結されており、両リンクアーム 58, 59 を配置するスペースを少なくして動弁装置のコンパクト化を図ることができ、吸気側動弁カム 29 からの動力が吸気側ロッカアーム 31 のローラ 50 に直接伝達されるので吸気側動弁カム 29 に対する優れた追従性を確保することができる。また吸気側カムシャフト 30 の軸線に沿う方向での吸気側ロッカアーム 31、第 1 および第 2 リンクアーム 58, 59 の位置をほぼ同一位置に配置することができ、吸気側カムシャフト 30 の軸線に沿う方向での吸気側動弁装置 28 のコンパクト化を図ることができる。

【0068】

また第 1 リンクアーム 58 の一端部は第 1 連結軸 51 を介して吸気側ロッカアーム 31 に回動可能に連結され、ローラ 50 が第 1 連結軸 51 を介して吸気側ロッカアーム 31 に軸支されるので、第 1 リンクアーム 58 の一端部の吸気側ロッカアーム 31 への回動可能な連結、ならびに前記ローラ 50 の吸気側ロッカアーム 31 への軸支を共通の第 1 連結軸 51 で達成するようにして、部品点数の低減化を図るとともに吸気側動弁装置 28 をよりコンパクト化することができる。

【0069】

吸気側および排気側動弁装置 28, 33 のうちリンク可変機構 32 を備える吸気側動弁装置 28 では、吸気側ロッカシャフト 57 および可動支軸 60 が、吸気側ロッカアーム 31 の吸気弁 20…への連動、連結部よりも内側に配置され、排気側動弁装置 33 が備える排気側ロッカアーム 36 の揺動支持部が、排気側ロッカアーム 36 および排気弁 21…の連動、連結部よりも外側に配置されているので、燃焼室 17 をコンパクト化して良好な燃焼を得るべく吸気弁 20…および排気弁 21…の挟み角 α (図 1 参照) を小さく設定しても、シリンダヘッド 14 の大型化を回避しつつ吸気側および排気側動弁装置 28, 33 の相互干渉を回避することができる。

【0070】

また排気側動弁装置 33 は、排気側動弁カム 34 を有する排気側カムシャフト 35 と、排気側動弁カム 35 に従動して揺動すべく排気側ロッカシャフト 43 を介してエンジン本体 11 に揺動可能に支承されるとともに排気弁 21…に連動、連結される排気側ロッカアーム 36 とを備え、吸気側および排気側動弁装置 28, 33 間に配置されるプラグ筒 68 が、上方に向かうにつれて排気側動弁装置 33 に近接するように傾斜してシリンダヘッド 14 に取付けられているので、プラグ筒 68 を吸気側および排気側動弁装置 28, 33 との干渉を回避するように配置して、シリンダヘッド 14 全体のより一層のコンパクト化に寄与することができる。

【0071】

ところで吸気側動弁装置 28 のリンク可変機構 32 が備えるコントロール軸 61 は、可動支軸 60 をその軸線と平行な軸線まわりに角変位させることを可能として可動支軸 60 に連結されるとともに吸気側ロッカアーム 31 の両側でエンジン本体 11 に支承されるも

のであり、両持ち支持によりコントロール軸 61 の支持剛性を高め、吸気弁 20…のリフト量可変制御を精密に行うことが可能となる。

【0072】

また単一の前記コントロール軸 61 が、一列に並ぶ複数気筒に共通にしてエンジン本体 11 に支承されるので、部品点数の増大を回避してエンジン E のコンパクト化を図ることができる。

【0073】

しかもコントロール軸 61 は、吸気側ロッカアーム 31 の両側に配置されるウェブ 61 a, 61 a と、両ウェブ 61 a, 61 a の基端部外面に直角に連なってエンジン本体 11 に回動可能に支承されるジャーナル部 61 b, 61 b と、両ウェブ 61 a, 61 a 間を結ぶ連結部 61 c とを有してクランク形状に構成され、可動支軸 60 が、両ウェブ 61 a, 61 a 間を結ぶようにしてコントロール軸 61 に連結されるので、角変位駆動されるコントロール軸 61 の剛性増大を図ることができる。

【0074】

前記コントロール軸 61 のジャーナル部 61 b…は、エンジン本体 11 のシリンダヘッド 14 に結合される上部ホルダ 38…と、上部ホルダ 38…に下方から結合される下部ホルダ 77…との間で回動可能に支承されるものであり、コントロール軸 61 のエンジン本体 11 への組付け性向上を図ることができ、しかもシリンダヘッド 14 とは別体である下部ホルダ 77…が、上部ホルダ 38…に締結されるので、コントロール軸 61 を支持するにあたってのシリンダヘッド 14 の設計自由度を増大することができる。

【0075】

また上部および下部ホルダ 38…、77…と、ジャーナル部 61 b…との間に、半割り可能なローラベアリング 79…が介装されるので、コントロール軸 61 の支持部での摩擦損失を低減しつつ、コントロール軸 61 の組付け性を高めることができる。

【0076】

また相互に結合された上部および下部ホルダ 38…、77…には、コントロール軸 61 のウェブ 61 a…側に突出するコントロール軸用支持ボス部 80…が形成され、コントロール軸用支持ボス部 80…を貫通するジャーナル部 61 b…が上部および下部ホルダ 38…、77…間で回動可能に支承されるので、コントロール軸 61 の支持剛性をより一層高めることができる。

【0077】

また上部ホルダ 38…と、上部ホルダ 38…に上方から結合されるキャップ 39…に、吸気側ロッカアーム 31 に向けて突出するカムシャフト用支持ボス部 81…が形成されており、吸気側カムシャフト 30 が、カムシャフト用支持ボス部 81…を貫通して上部ホルダ 38…およびキャップ 39…間に回転可能に支承されるので、吸気側カムシャフト 30 を支持するための部品点数を最小限に抑えつつ、吸気側カムシャフト 30 の支持剛性を高めることができる。

【0078】

さらにコントロール軸用支持ボス部 80…およびカムシャフト用支持ボス部 81…間を結ぶリブ 82…が上部ホルダ 38…に突設されているので、コントロール軸 61 および吸気側カムシャフト 30 の支持剛性をさらに高めることができる。

【0079】

ところで、コントロール軸 61 は、吸気弁 20…と、シリンダヘッド 14 に設けられるプラグ筒 87 との間に、連結部 61 c の外面をプラグ筒 87 に対向させるようにして配置されており、前記連結部 61 c の外面に、プラグ筒 87 との干渉を回避するための逃げ溝 88 が形成されるので、プラグ筒 87 を吸気側動弁装置 28 側により近接させて配置することを可能とし、エンジン E のコンパクト化が可能となる。

【0080】

吸気側動弁装置 28 の吸気側ロッカアーム 31 では、その弁連結部 61 a の相互に反対側の面に、互い違いとなる肉抜き部 53, 54, 54 が形成されるので、吸気側ロッカア

ーム 3 1 の軽量化を図ることが可能である。

【0081】

しかも吸気側ロッカアーム 3 1 の型成形時に各肉抜き部 5 3, 5 4, 5 4 も形成されるのであるが、相互に隣接する肉抜き部 5 3, 5 4 ; 5 3, 5 4 の抜き勾配が相互に逆方向であることから相互に隣接する肉抜き部 5 3, 5 4 ; 5 3, 5 4 の内側面は同一方向に傾斜することになり、したがって相互に隣接する肉抜き部 5 3, 5 4 ; 5 3, 5 4 間で吸気側ロッカアーム 3 1 に形成される壁部 3 1 d, 3 1 d の厚みは略均等となるものであり、略均等な厚みの壁部 3 1 d, 3 1 d によって吸気側ロッカアーム 3 1 の剛性を維持することができる。

【0082】

また吸気側動弁装置 2 8 は、吸気弁 2 0 … のリフト量を無段階に可変とするリフト可変機構 3 2 を備えるので、部品点数が比較的多くなり、吸気側動弁装置 2 8 の重量増大の原因ともなりがちなりリフト可変機構 3 2 を有する吸気側動弁装置 2 8 にあっても、吸気側ロッカアーム 3 1 の軽量化を図ることで吸気側動弁装置 2 8 の軽量化を可能とし、限界回転数の増大を図ることができる。

【0083】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【0084】

たとえば上記実施例では、吸気側および排気側動弁装置 2 8, 3 3 間にプラグ筒 8 7 が配置される場合について説明したが、燃焼室 1 7 に燃料を直接噴射する燃料噴射弁が吸気側および排気側動弁装置 2 8, 3 3 間に配置されるエンジンについても本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図 1】 エンジンの部分縦断面図であって図 2 の 1 - 1 線断面図である。

【図 2】 図 1 の 2 - 2 線断面図である。

【図 3】 図 2 の 3 - 3 線断面図である。

【図 4】 図 1 の要部拡大図である。

【図 5】 吸気側ロッカアームを図 4 の 5 矢視方向からみた底面図である。

【図 6】 図 4 の 6 - 6 線断面図である。

【図 7】 リフト可変機構の斜視図である。

【図 8】 図 4 の 8 - 8 線断面図である。

【図 9】 図 2 の 9 - 9 線矢視図である。

【図 10】 図 9 の 10 矢視方向から見た斜視図である。

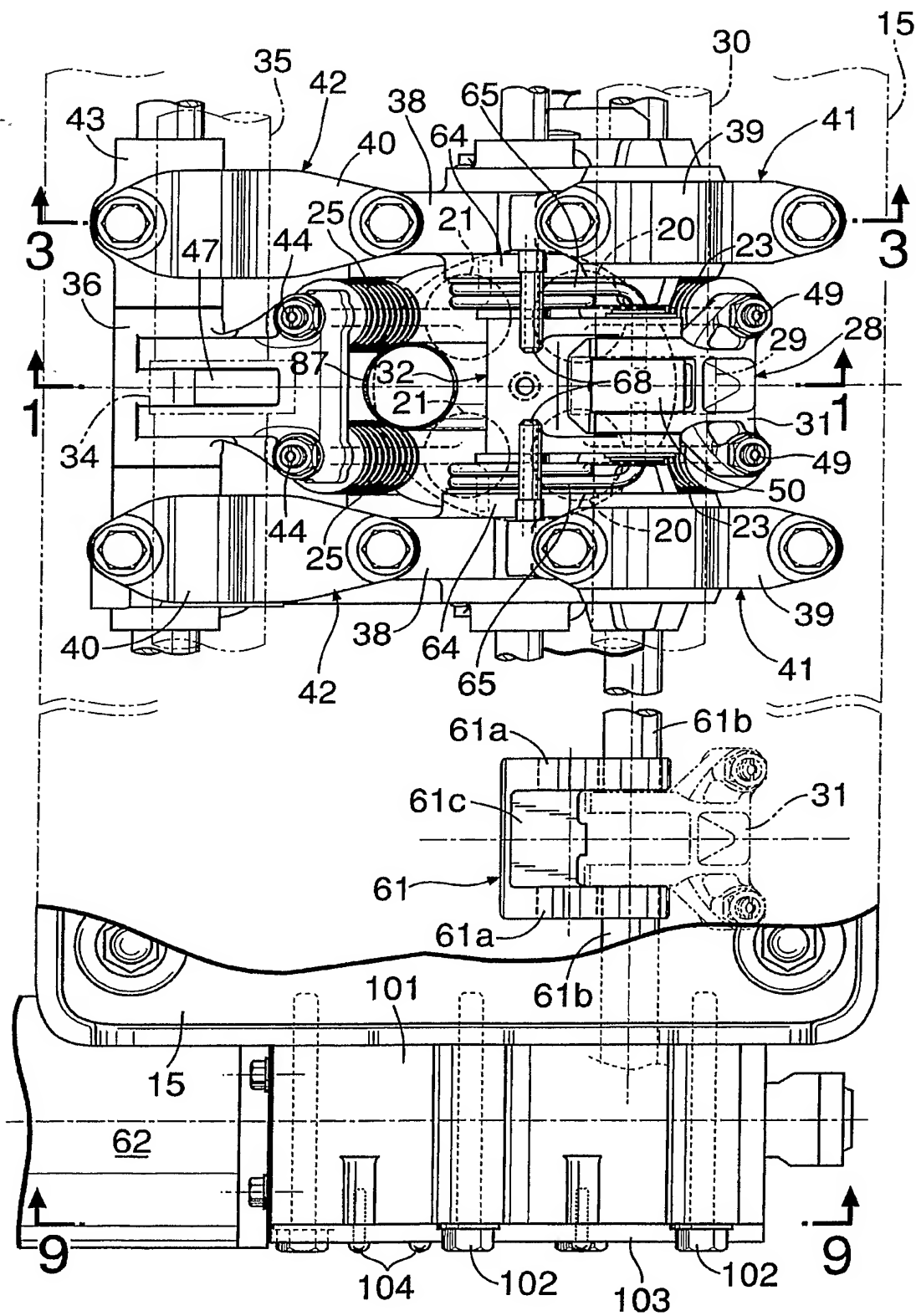
【符号の説明】

【0086】

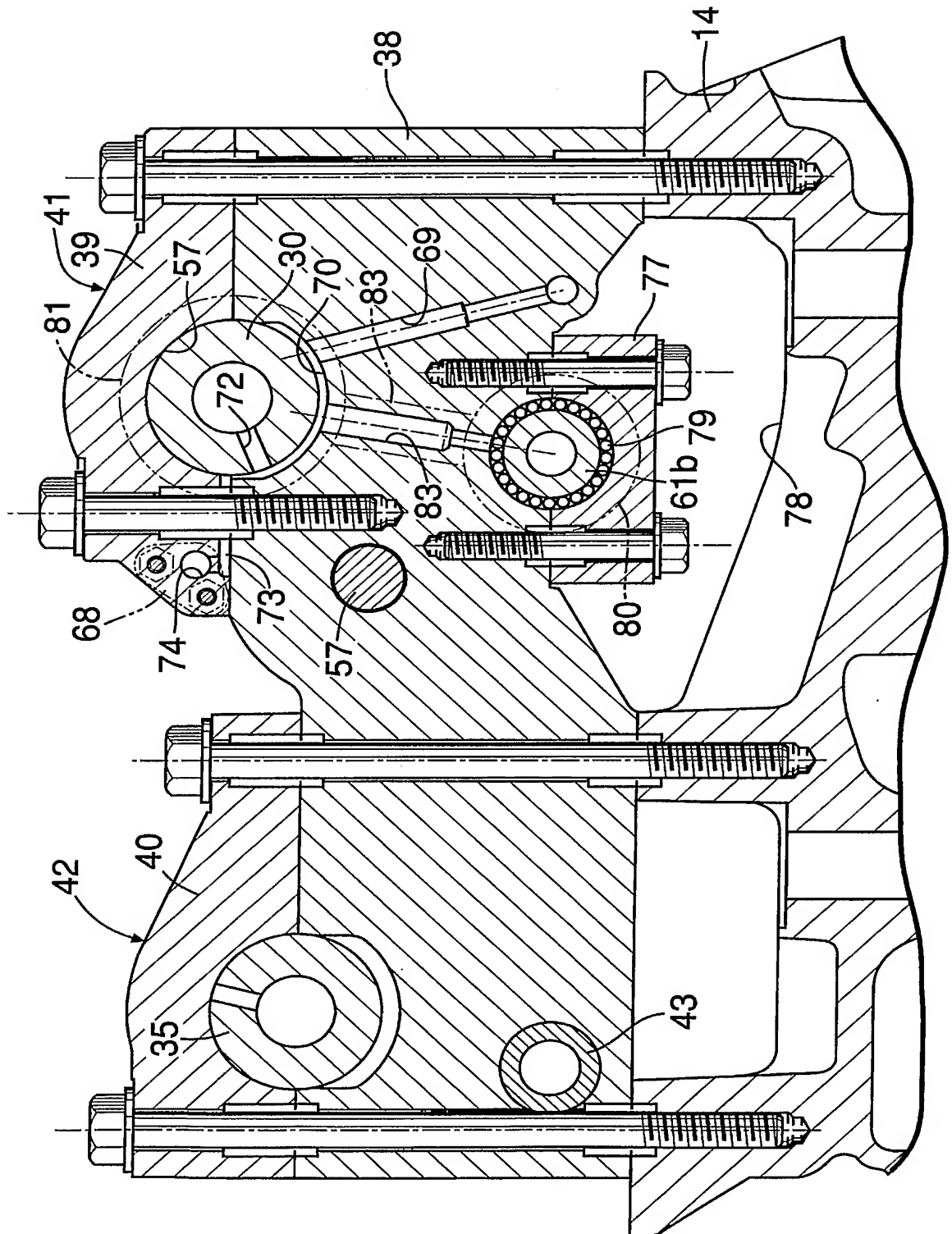
- 1 1 . . . エンジン本体
- 1 4 . . . シリンダヘッド
- 1 7 . . . 燃焼室
- 2 0 . . . 吸気弁
- 2 1 . . . 排気弁
- 2 8 . . . 吸気側動弁装置
- 2 9 . . . 吸気側動弁カム
- 3 1 . . . 吸気側ロッカアーム
- 3 2 . . . リフト可変機構
- 3 3 . . . 排気側動弁装置
- 3 4 . . . 排気側動弁カム
- 3 5 . . . 排気側カムシャフト

- 3 6 . . . 排気側ロッカアーム
- 3 7 . . . 回転方向
- 3 9 . . . 吸気側カム
- 4 3 . . . 排気側ロッカシャフト
- 5 0 . . . カム当接部としてのローラ
- 5 7 . . . 固定支軸としての吸気側ロッカシャフト
- 5 8 . . . 第 1 リンクアーム
- 5 9 . . . 第 2 リンクアーム
- 6 0 . . . 可動支軸
- 8 7 . . . プラグ筒
- C . . . シリンダ軸線
- E . . . エンジン

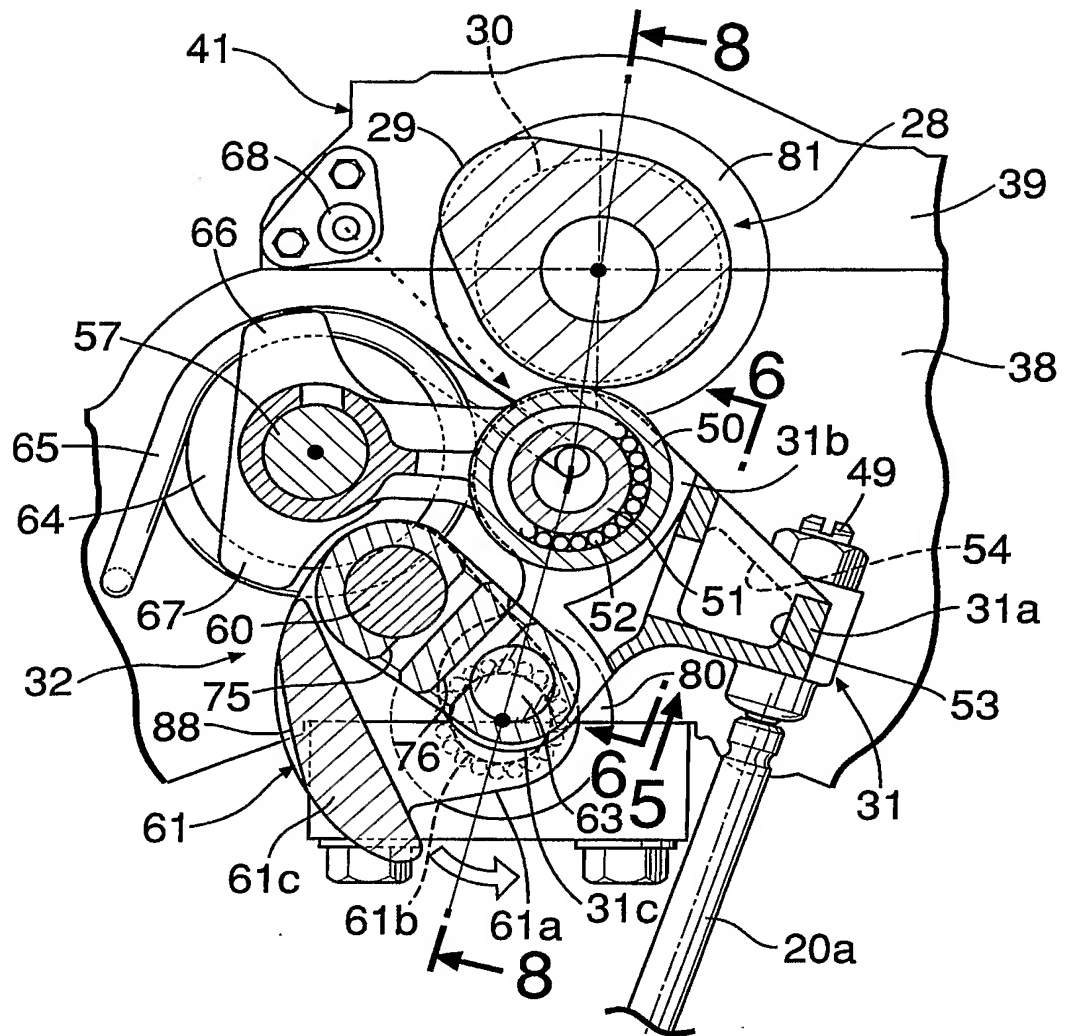
【図 2】



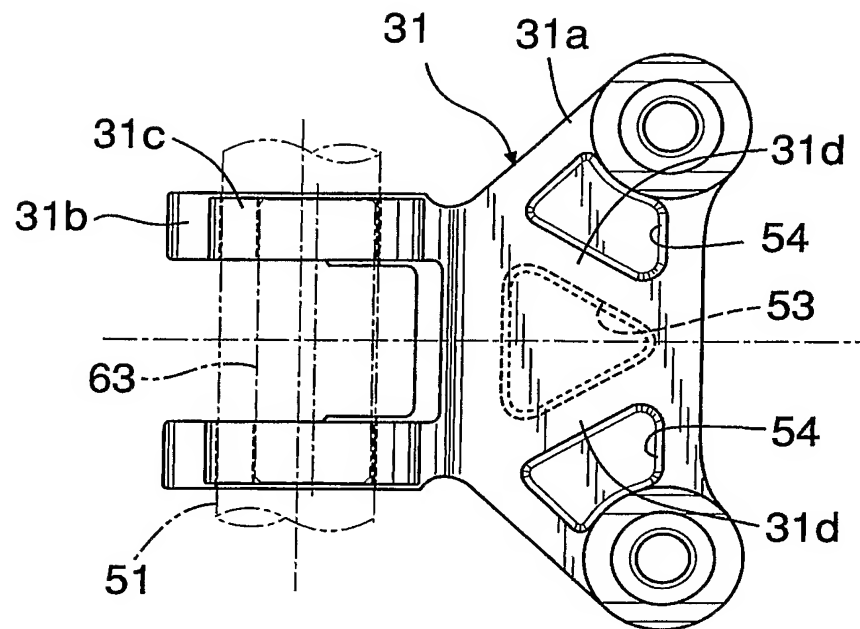
【図 3】



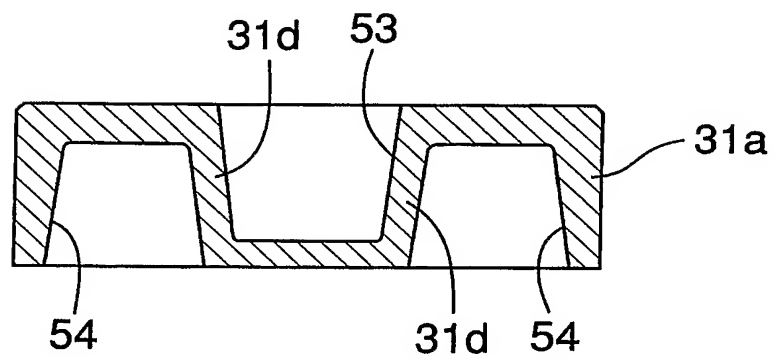
【図 4】



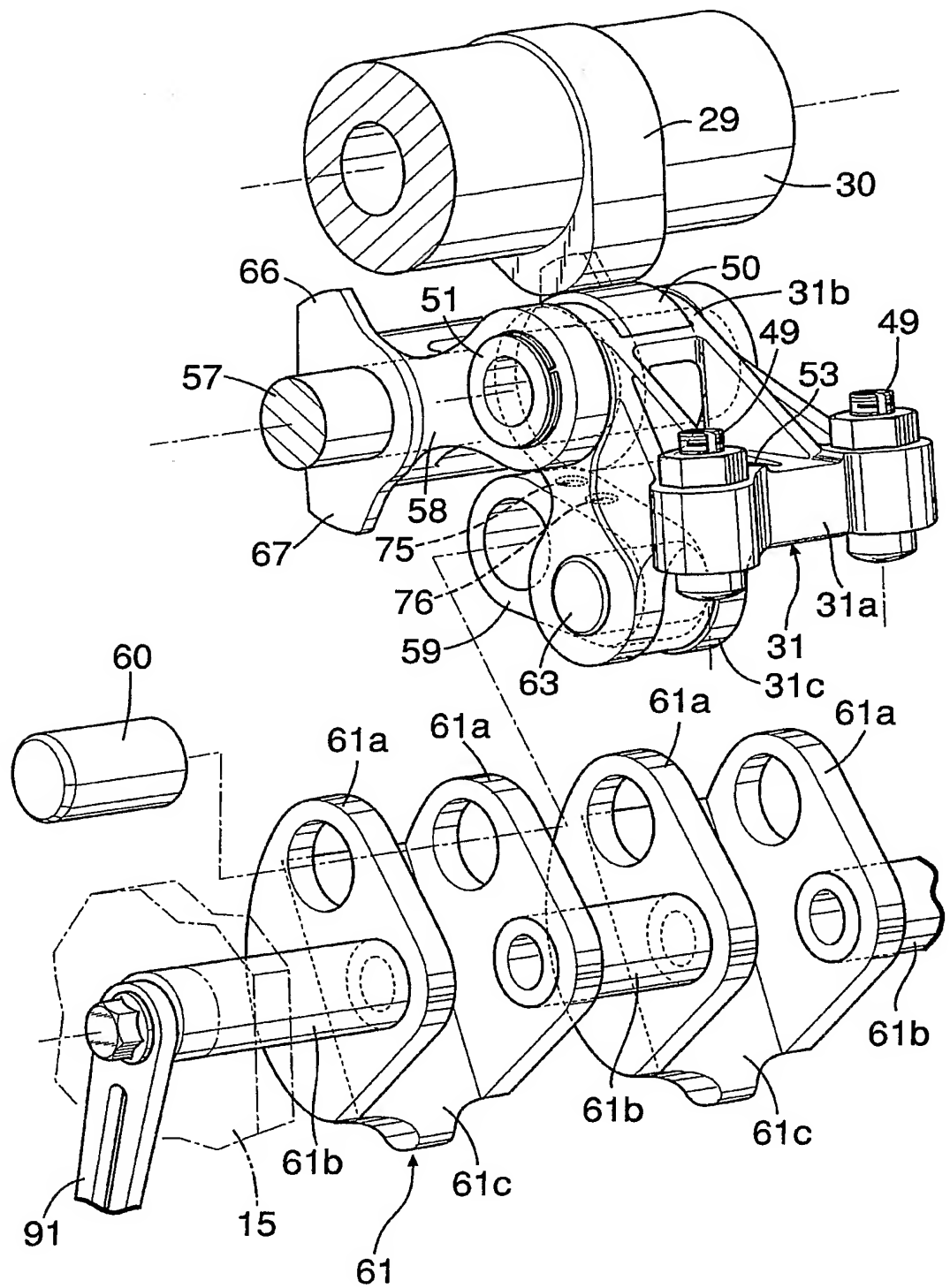
【図 5】



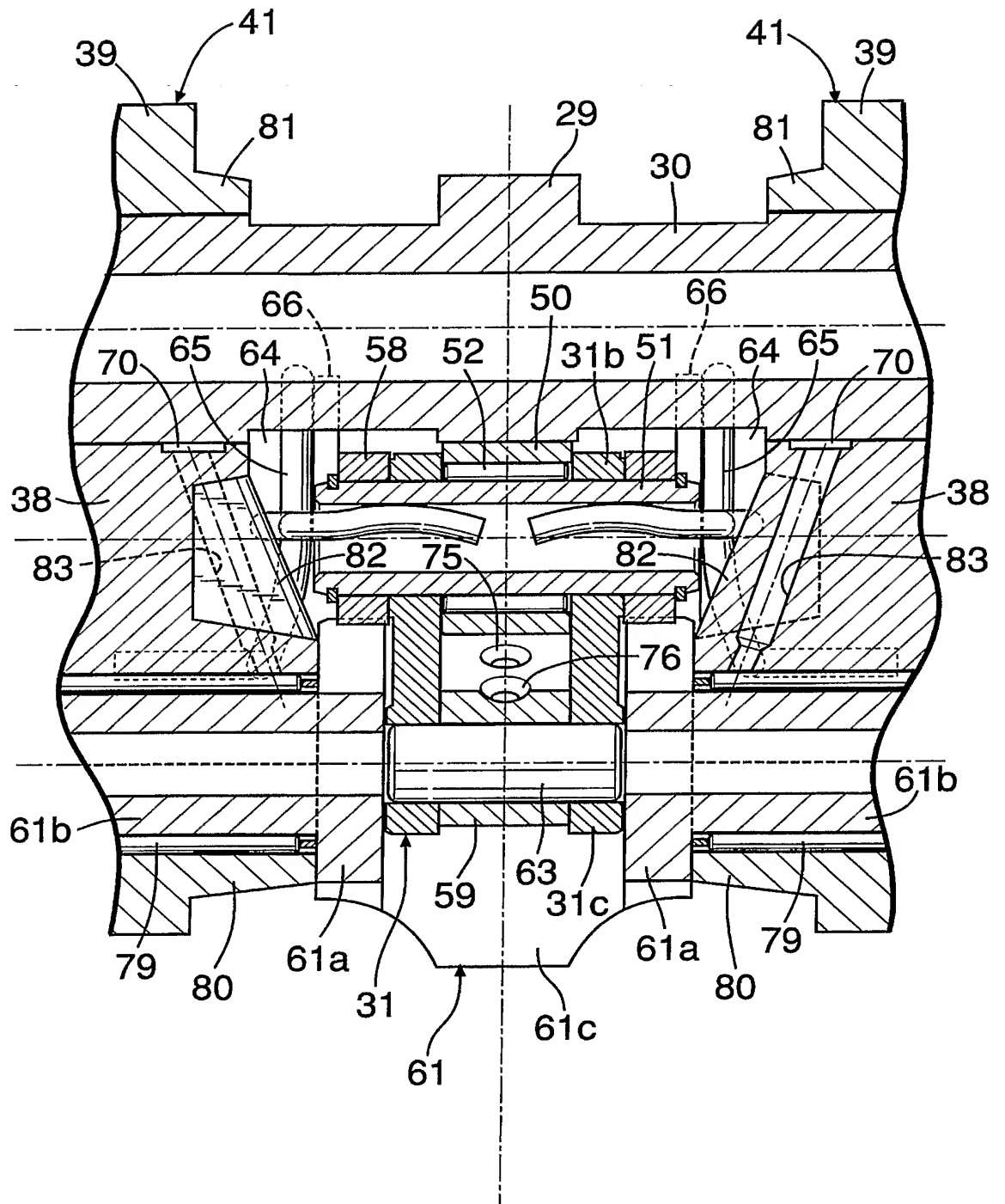
【図 6】



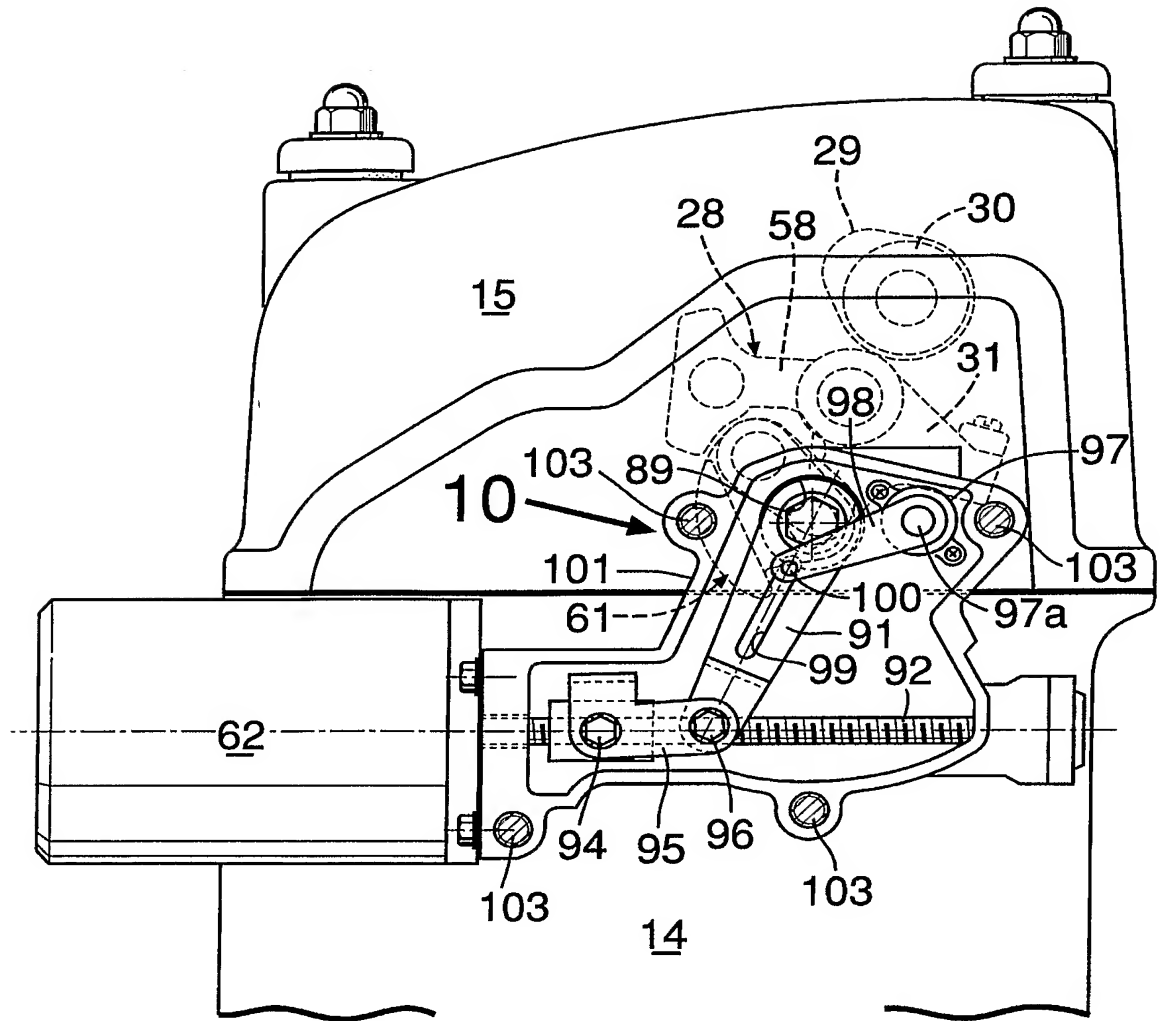
【図 7】



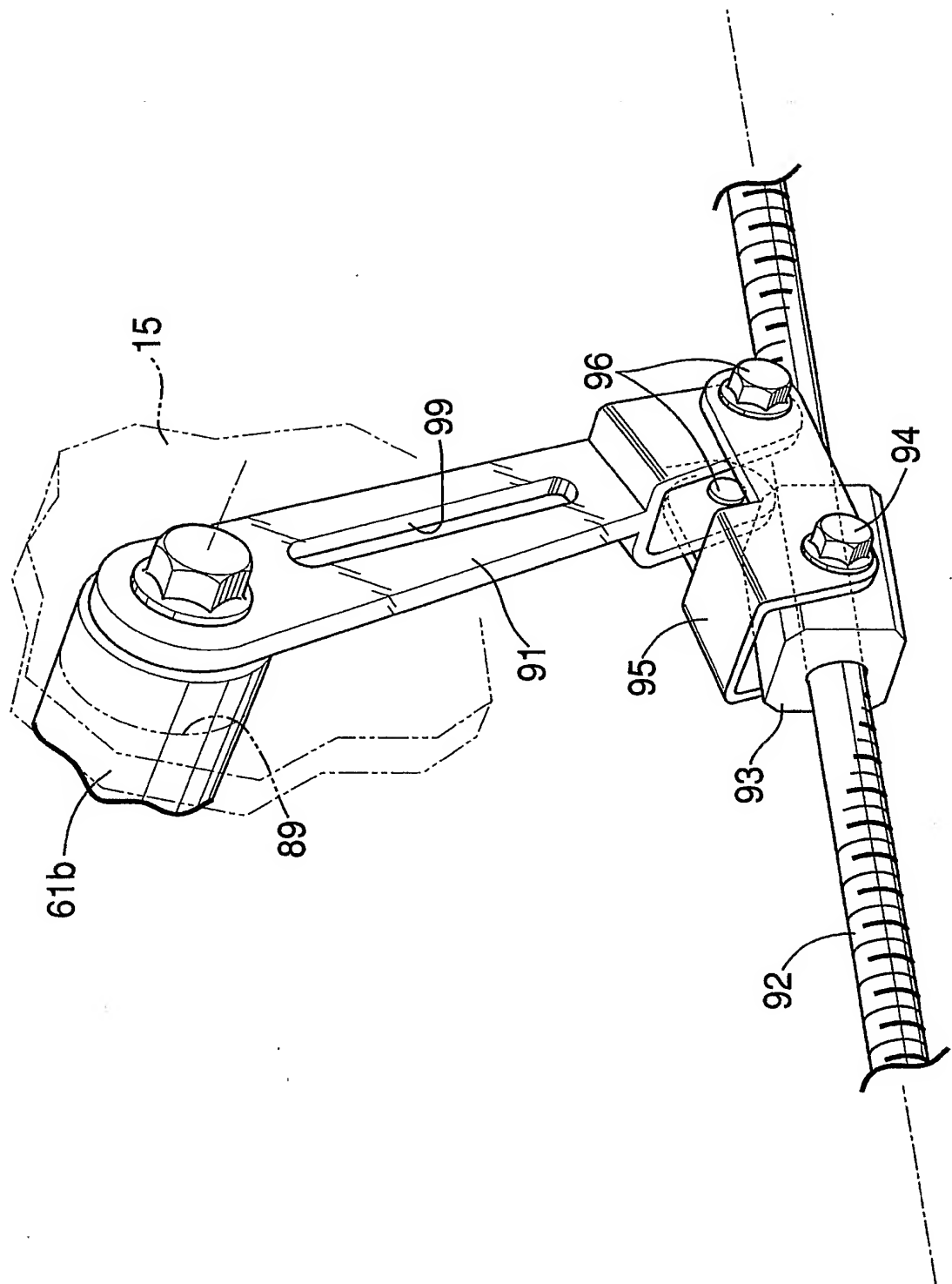
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 エンジン本体の一部を構成するシリンダヘッドに、吸気側カムシャフトを備える吸気側動弁装置で開閉駆動される吸気弁と、排気側カムシャフトを備える排気側動弁装置で開閉駆動される排気弁とが配設されるエンジンにおいて、吸気側動弁装置の潤滑、冷却に用いられた後の潤滑油を排気側動弁装置に容易に用いることができるようにして、排気側動弁装置の潤滑、冷却を効率良く行う。

【解決手段】 吸気側カムシャフト 3 0 が、排気側カムシャフト 3 5 よりも高位置となるべく、エンジン本体 1 1 のシリンダ軸線 C に沿って燃焼室 1 7 からの距離を排気側カムシャフト 3 5 よりも大とした位置に配置される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 3 5 0 7 5 4
受付番号	5 0 4 0 2 0 6 8 0 7 6
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 6 年 1 2 月 8 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100071870
【住所又は居所】	東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 T O ビル 落 合特許事務所
【氏名又は名称】	落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】	100097618
【住所又は居所】	東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 T O ビル 落 合特許事務所
【氏名又は名称】	仁木 一明

特願 2 0 0 4 - 3 5 0 7 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社